

Die Pyrolyse von Nasswiesenbiomasse

Workshop: Allesköninger Nasswiese - Neue Wege der Verwertung, 5. Juni 2025

VerAGruen

Verwertung des Aufwuchses von vernässtem Grünland für die Erzeugung regenerativer Energie sowie Kohlen zur CO₂-Speicherung

<https://www.iekrfw.de/veragruen/>

1. Einleitung
2. Quasikontinuierliche Batch-Pyrolyse
3. Verwertung des Aufwuchses wiedervernässter Flächen
4. Zusammenfassung



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Martin Wittmaier
Institut für Energie und Kreislaufwirtschaft an der Hochschule Bremen, (IEKrW)
BioProdukt Uthlede GmbH

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektkoordination:



BioProdukt Uthlede GmbH

Projektaufzeit:

März 2025 – Februar 2028

Verbundpartner:



Institut für Energie und Kreislaufwirtschaft

Institut für Energie und
Kreislaufwirtschaft an der
Hochschule Bremen GmbH



Fraunhofer-Institut für
Fertigungstechnik und Angewandte
Materialforschung (IFAM)



HaWe-Agrardienst GmbH (HaWe)



Bund für Umwelt und Naturschutz
Deutschland (BUND)

Landwirt Lütjen-Wellner

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (heute Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Heizwertreiche, organische Stoffe lassen sich pyrolyseren und vergasen. Je nach Prozessbedingungen variieren die Anteile der Produkte Synthesegas, Kondensat, Pyrolyseöl und Kohle in Bezug auf die Mengenanteile und die Qualität erheblich.



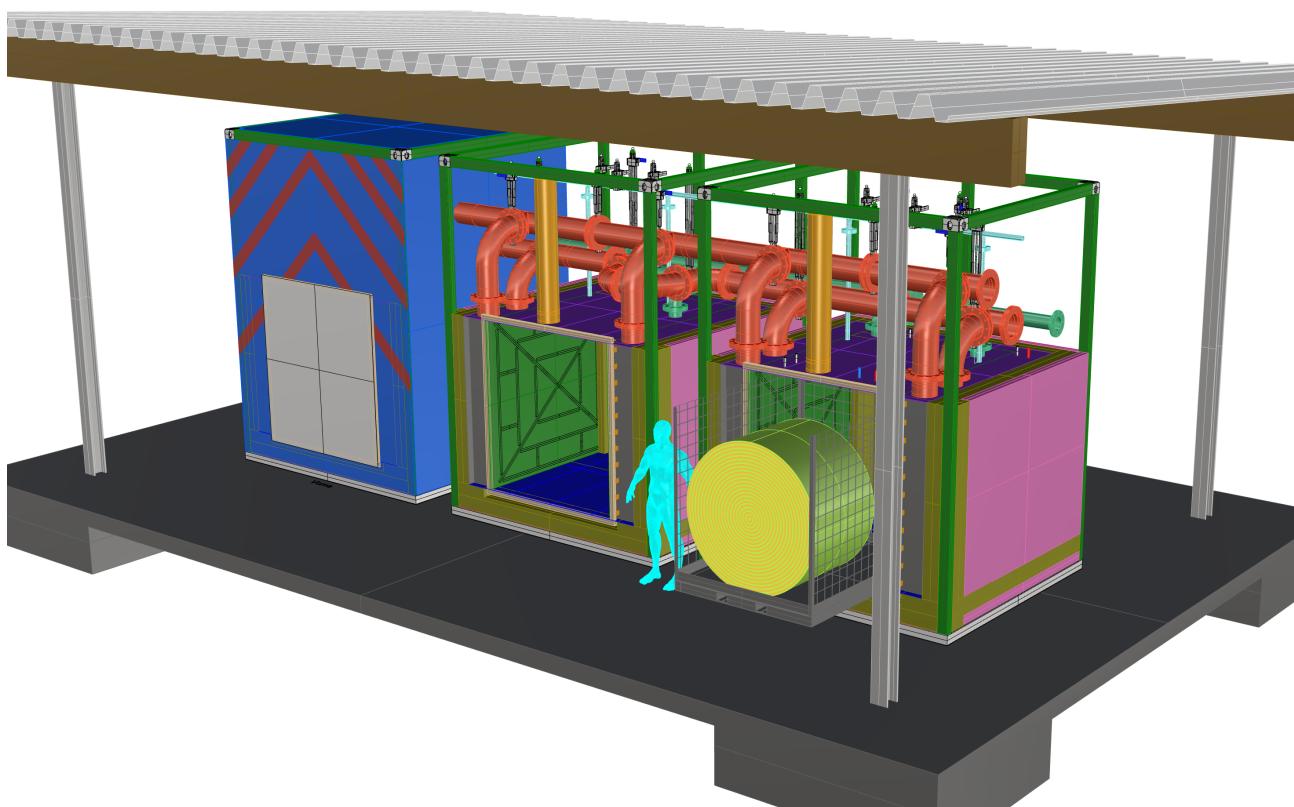
Aufwuchs vor (li.) und nach (re.) der Batch-Pyrolyse



Reifen nach der Batch-Pyrolyse

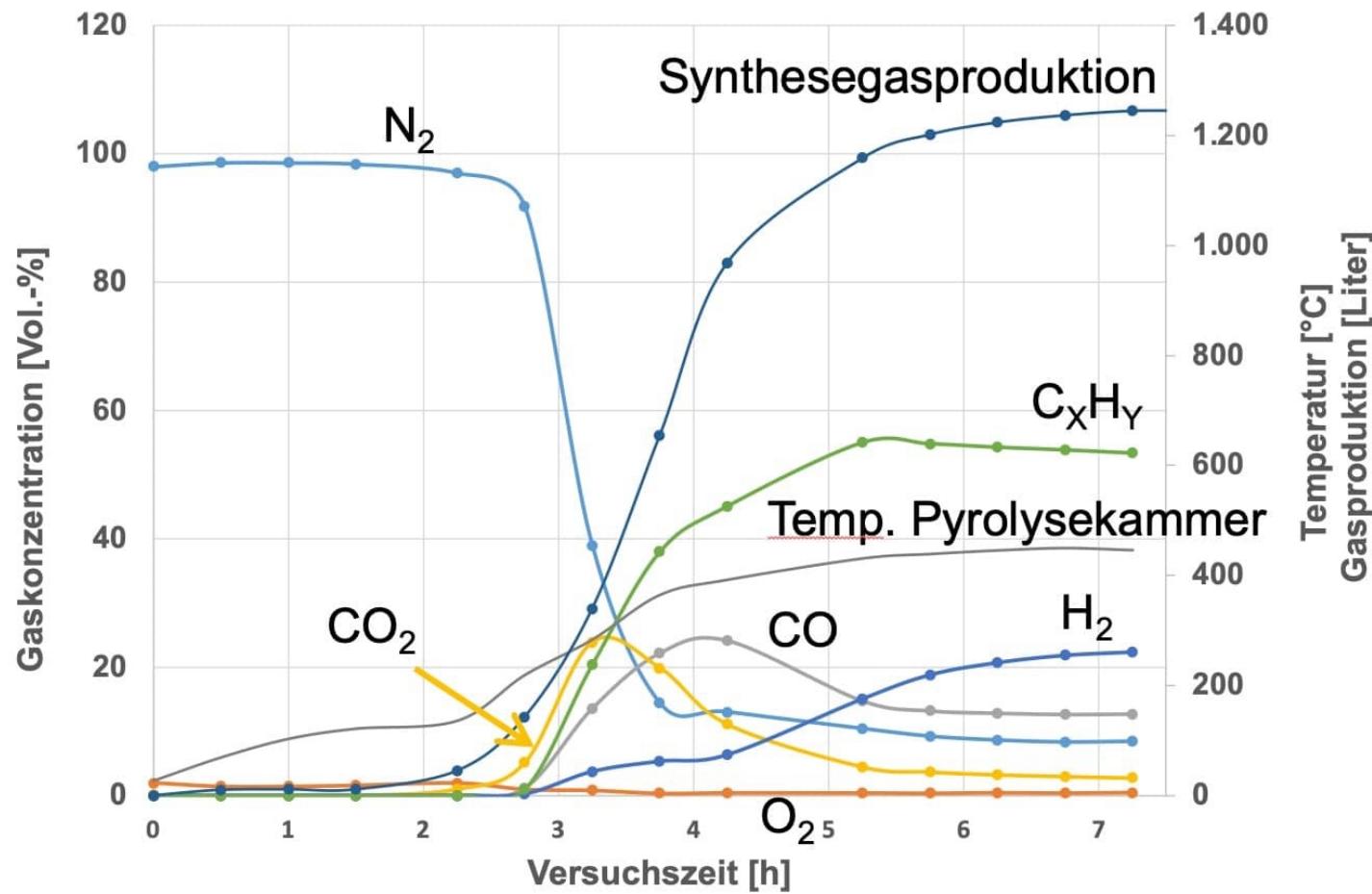


Dickwandiges GFK aus Rotorblattproduktion vor (li.) und nach (re.) Batch-Pyrolyse



Schematische Darstellung (li) einer Demonstrationsanlage zur „Quasikontinuierlichen Batch-Pyrolyse“ (QBP), einzelne Pyrolysebox (re.)

Bildquelle: BioProdukt Uthlede



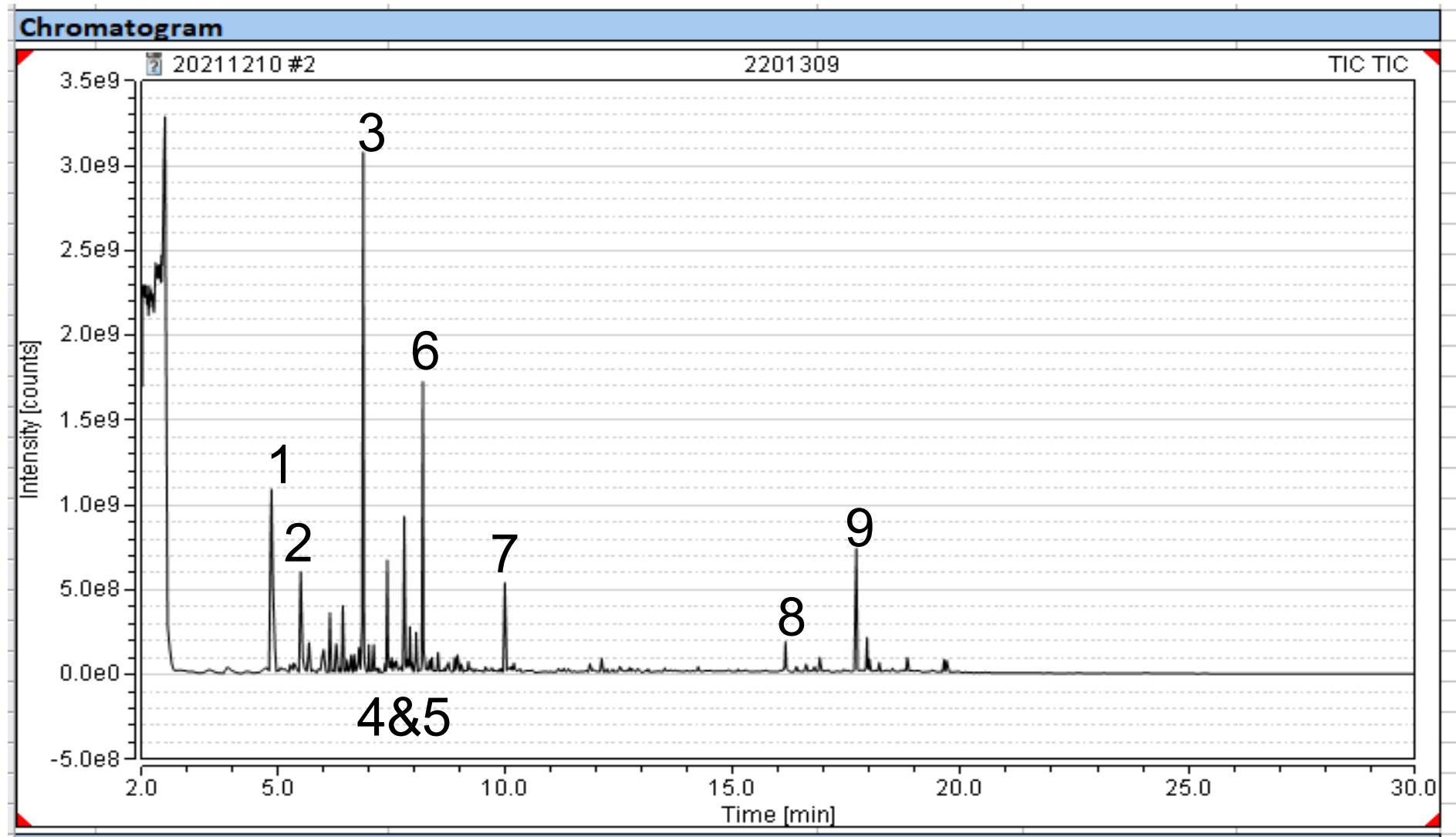
Änderung der Synthesegaszusammensetzung während der Batch-Pyrolyse über die Zeit. In Abhängigkeit der Prozessbedingungen und des organischen Materials variiert die Zusammensetzung und der Verlauf der Synthesegasproduktion stark.

Bildquelle: BioProdukt Uthlede

Dünnflüssiges Kondensat und zähflüssiges Pyrolyseöl aus der Batch-Pyrolyse



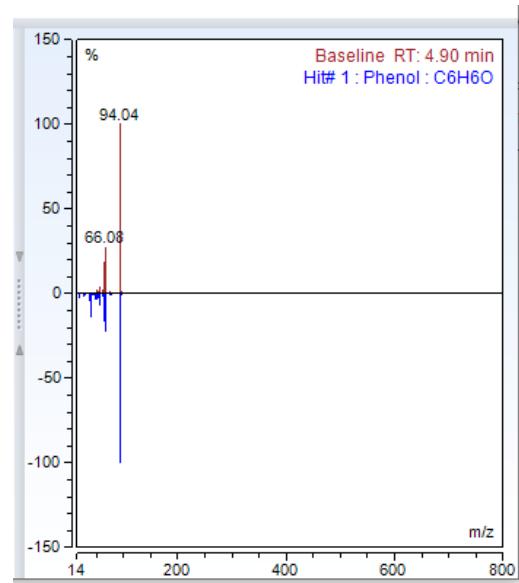
Bildquelle: BioProdukt Uthlede



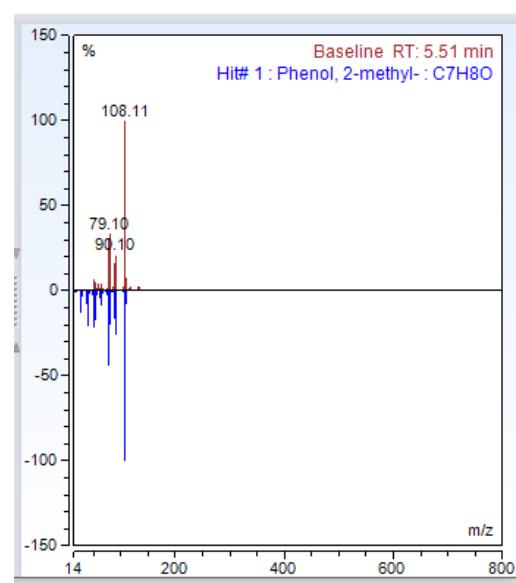
GC-MS-Analytik von Kondensat aus der Batch-Pyrolyse. In Abhängigkeit der Prozessbedingungen und des organischen Materials variieren die Inhaltsstoffe stark.

GC-MS-Analytik von Kondensat aus der Batch-Pyrolyse (siehe Folie zuvor)

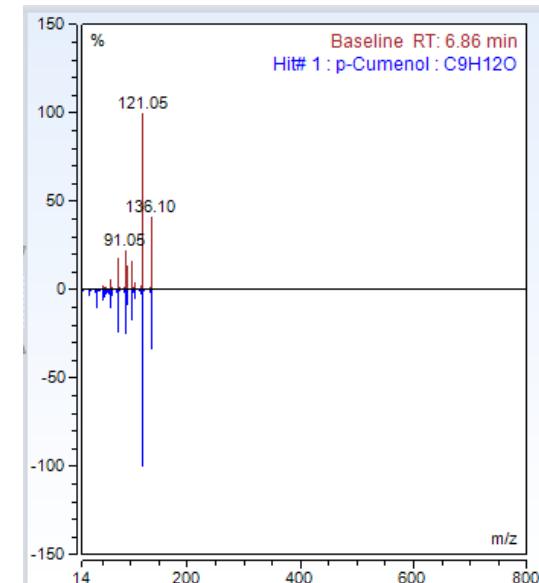
Peak 1



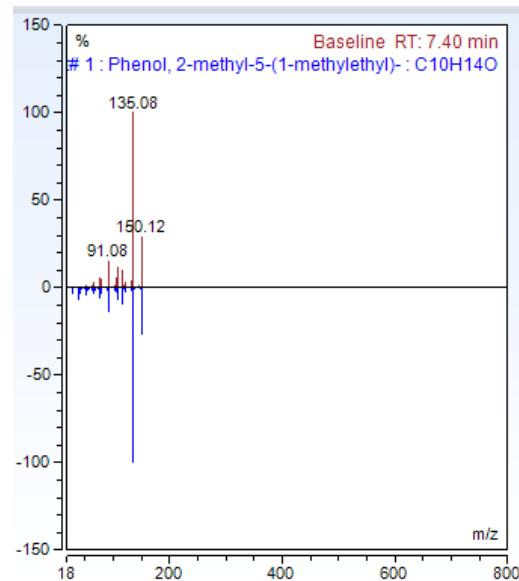
Peak 2



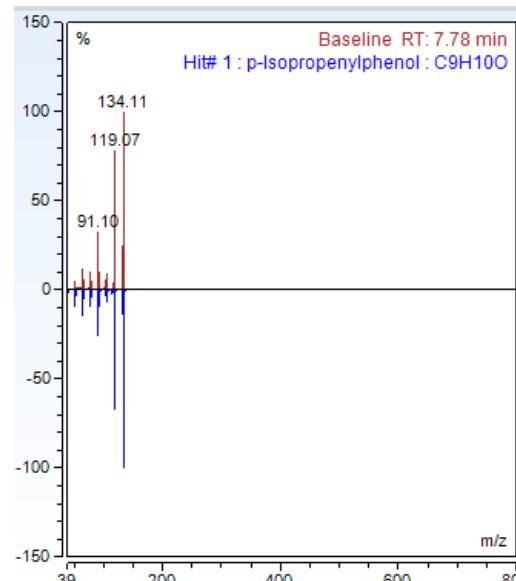
Peak 3



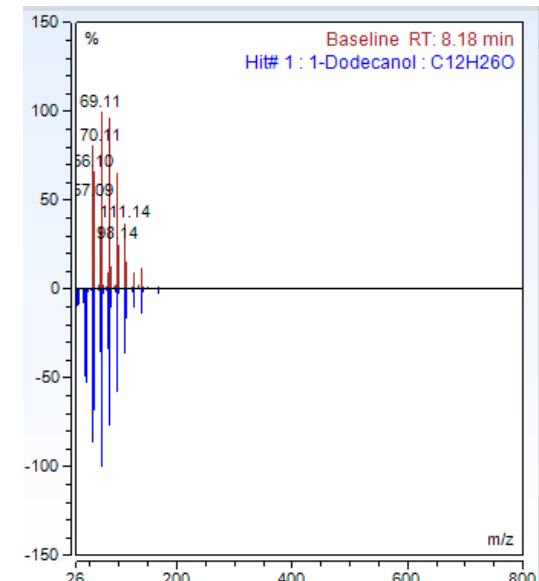
Peak 4

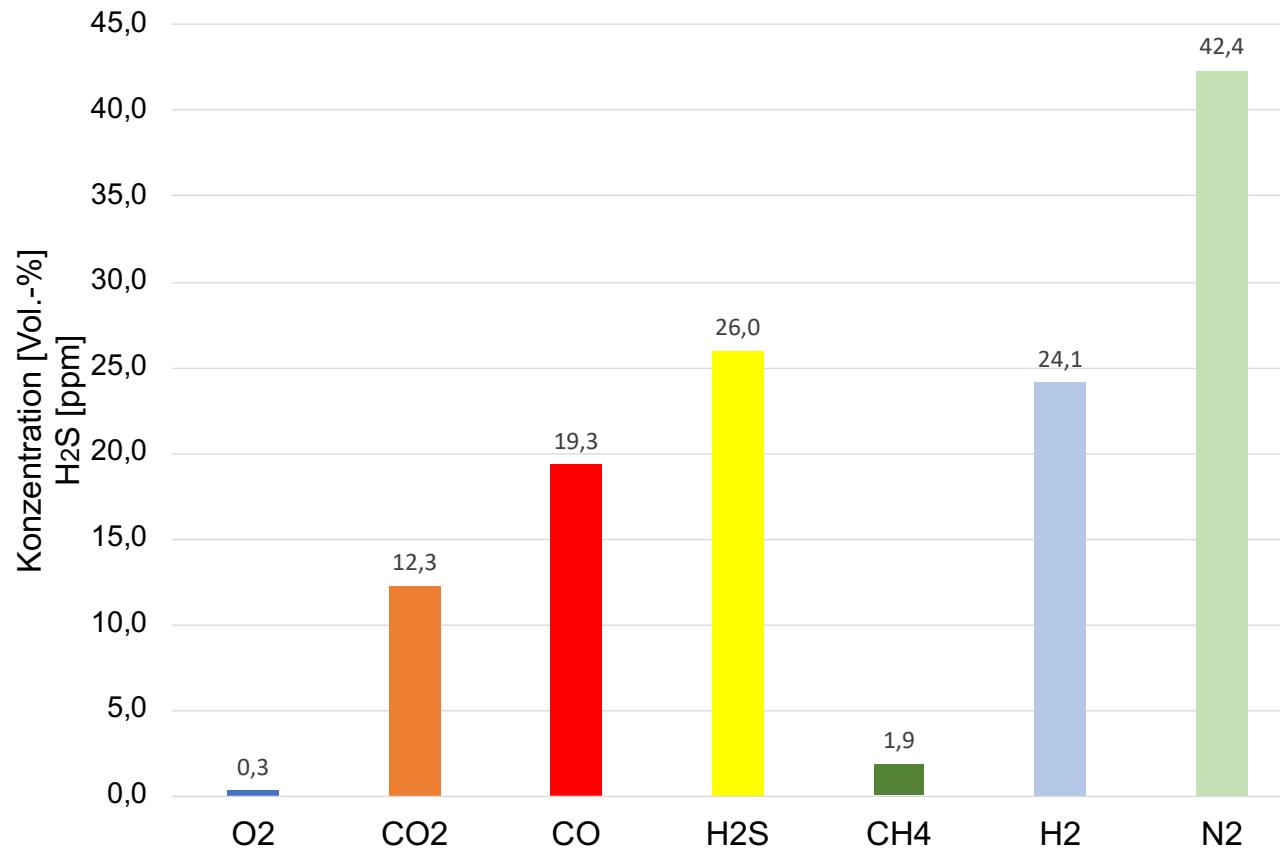


Peak 5



Peak 6

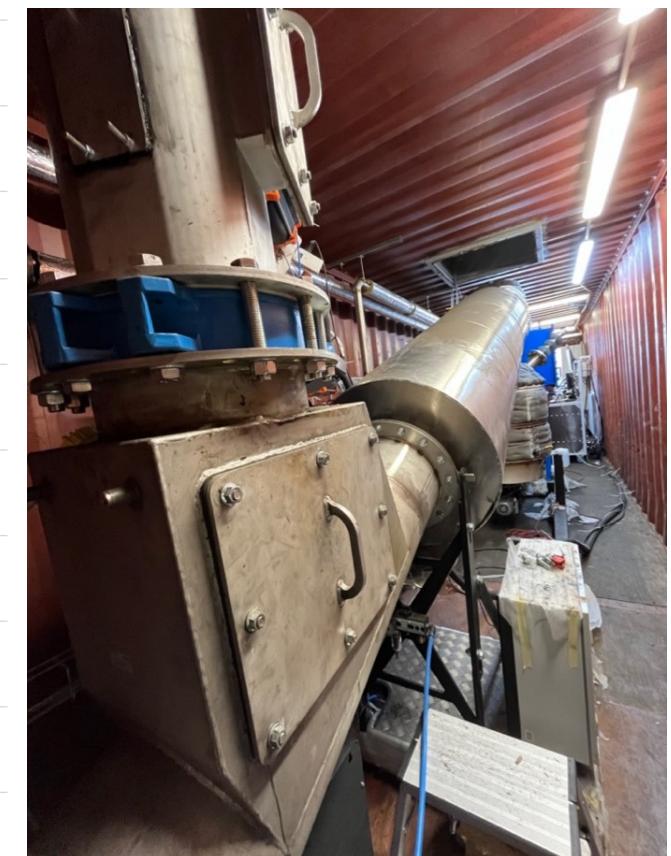




Beispiel für die Synthesegaszusammensetzung bei der Vergasung (hier Vergasung von Holz).

F+E-Vorhaben „IntenseMethane“

https://www.evt.tf.fau.de/forschung/schwerpunktekarl/ag-thermochemische-stoffwandler/bmwi-projekt-intensemethane/#collapse_3



Pyrolysestrecke des Holzvergasers der LiPRO Energy GmbH & Co. KG

Bildquelle: BioProdukt Uthlede

Pelletpresse für Stroh und Heu

Kosten:

- 3,5 – 5 Mg/h
- Stroh ca. 160,- €/Mg
- Heu: ca. 230,- €/Mg



Bildquelle: Maschinenring
Wesermünde-Osterholz e.V.

Potenzial:

- Ca. 1,3 Mio. ha entwässerte Moorflächen in Deutschland
- Wiedervernässung ehemaliger Moorflächen zum Schutz des Klimas und zur Förderung der Biodiversität (EU-Renaturierungsverordnung, Klimaschutzgesetz)
- Einsparung bis zu 35 Mio. t CO₂ Äquivalente a⁻¹ in Deutschland
- Landkreis Cuxhaven: 25 % der landwirtschaftlichen Nutzflächen sind betroffen, die Grünfutter-, Silage- und Heugewinnung werden auf etwa 7.400 ha entwässerten Moorflächen kaum mehr möglich sein → erhebliche Einbußen für landwirtschaftliche Betriebe



Zusammenfassung:

- Heizwertreiche Organik lässt sich pyrolyseren und vergasen
- Synthesegas lässt sich motorisch zur Erzeugung von Strom nutzen
- Märkte für Biokohle und Pyrolyseöl müssen sich noch entwickeln

Ziele VerAGruen:

- Adaptation der „Quasikontinuierlichen Batch-Pyrolyse“ (QBP) auf die Verwertung des Aufwuchses von wiedervernässten Flächen
- Optimierung in Bezug auf die Erzeugung von **Synthesegas**
- Optimierung in Bezug auf die Erzeugung von **Pyrolyseöl**
- Optimierung in Bezug auf die Erzeugung von **Biokohle**
- Untersuchung von Maßnahmen zur **Steigerung des Ertrags auf wiedervernässten Flächen**
- Ökonomische und ökobilanzielle Untersuchungen
- Identifizierung eines Anwendungsfalls
- Vorplanungen für eine Pilotanwendung



Bildquelle: Hans Georg Staudt / pixelio.de